

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKewed/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-160965

(43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.Cl.

G06F 17/60

G08G 5/06

(21)Application number : 07-314454

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 01.12.1995

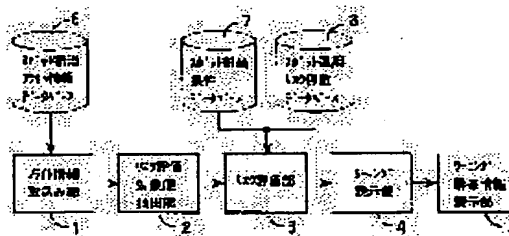
(72)Inventor : HANAYAMA TORU

## (54) SCHEDULE MANAGEMENT SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To judge the probability of generation of a risk within a succeeding fixed time and to make it possible to call attention to and previously adjust the spot operation monitoring work by finding out the idle time of a hardstand from a use schedule of the hardstand and extracting a flight having probability of exerting influence upon the hardstand-occupying time of aircraft.

**SOLUTION:** A risk evaluation target flight extracting part 2 extracts a flight having probability of exerting influence upon other flights when an event different from a scheduled event in a planned spot allocation schedule is generated from the current time up to a prescribed time. A risk evaluation part 3 executes risk evaluation based upon a prescribed condition for every extracted flight to be a target and especially lists up a flight having a large risk evaluation value as a flight to be remarked. Thus, an operator can be previously informed of a remarked flight of which monitor is to be strengthened by the execution of risk evaluation, and even when a risk is actually generated, the operator can deal with the risk without being hasty.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3215034

[Date of registration] 27.07.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-160965

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/60			G 0 6 F 15/21	L
G 0 8 G 5/06			G 0 8 G 5/06	A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-314454

(22) 出願日 平成7年(1995)12月1日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 花山 亨

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 野河 信太郎

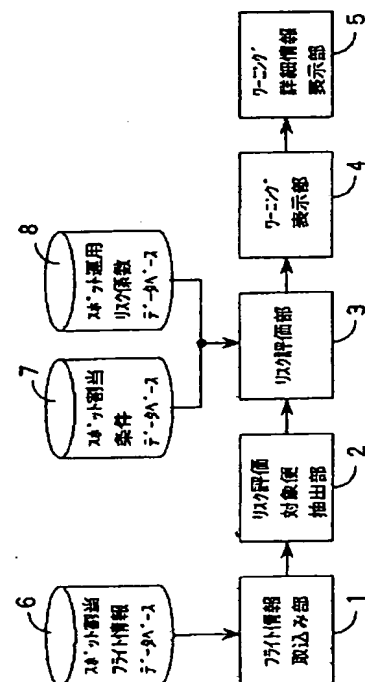
(54) 【発明の名称】 スケジュール管理システム

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、スケジュール管理システムに関し、空港の駐機場の運用計画から一定時間内のリスクの可能性を判定し、駐機場の運用の監視業務に対する注意喚起及び事前調整を可能とすることを課題とする。

【解決手段】 空港の駐機場での航空便のスケジュールを管理するシステムにおいて、航空便の駐機に影響を及ぼす条件を数値化したリスク係数を予め記憶するリスク基準記憶部と、駐機場ごとに計画された航空便の駐機スケジュールを記憶するスケジュール記憶部と、前記駐機スケジュールから駐機場の空き時間を求めて航空便の駐機時間に影響を与える可能性のある航空便を抽出する対象抽出部と、対象抽出部によって抽出された航空便について一定のスケジュールが変更された場合のリスクの大きさを示すリスク評価値を前記リスク係数から計算するリスク評価部と、リスク評価値の大きな航空便を要注意便として表示する表示部とを備え、リスクを予測する。

この発明のスケジュール管理システムの一例の構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空港の駐機場での航空便のスケジュールを管理するスケジュール管理システムにおいて、航空便の駐機に影響を及ぼす条件を数値化したリスク係数を予め記憶するリスク基準記憶部と、

駐機場ごとに計画された航空便の駐機スケジュールを記憶するスケジュール記憶部と、

前記駐機スケジュールから駐機場の空き時間を求めて航空便の駐機時間に影響を与える可能性のある航空便を抽出する対象抽出部と、

前記対象抽出部によって抽出された航空便について一定のスケジュールが変更された場合のリスクの大きさを示すリスク評価値を前記リスク係数から計算するリスク評価部と、

リスク評価値の大きな航空便を要注意便として表示する表示部とを備え、リスクを予測することを特徴とするスケジュール管理システム。

【請求項2】 前記リスク基準記憶部が、影響を受ける航空便の数、影響を受ける航空会社の数及び航空会社の遅延実績に相当するリスク係数を備え、

前記リスク評価部が、航空便の影響事象と対応するリスク係数とからリスク評価値を計算することを特徴とする請求項1記載のスケジュール管理システム。

【請求項3】 前記表示部が、前記要注意便にリスクが発生した場合の対策内容をさらに表示することを特徴とする請求項1記載のスケジュール管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、スケジュール管理システムに関し、特に航空機の駐機場の運用監視を行う場合に、発生事象の変更に伴うリスク（危険度）を事前に予測するスケジュール管理システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、空港において、出発便及び到着便を適切に航空機の駐機場（以下、スポットと呼ぶ）に割当てするスポット運用監視業務は重要な業務の一つである。スポット運用監視業務において、どの航空会社のどの便を、どのスポットにどれだけの時間駐機させておくかが事前に計画されるが、実際の運用においては、到着便又は出発便の遅延等により、スポットの割当てを変更しなければならない事態が起こり得る。そして、このスポットの割当ての変更は、旅客、航空会社、グランドサービスなど多くの関係者に波及する。

【0003】従来、このようなスポットスケジュールの管理のために、縦軸にスポットを表し、横軸に時間を表したグラフを紙面上あるいは大型ボードに描き、手作業でスポットの割当ての計画と変更事象を記入するようにしていた。

【0004】また、上記のような管理を手作業で行うかわりに、コンピュータを利用したスケジュール管理シス

テムも提案されている。このようなコンピュータを利用したスケジュール管理システムでは、計画事象及び変更事象が、運用者によってキーボード等を用いて入力され、スポット割当てのスケジュールが表示装置に表示される。

【0005】図8に、スポット割当てのスケジュールの表示例を示す。同図において、縦軸はスポット番号（1～5）であり、横軸は時刻（1時～3時30分）を示している。また、例えば（AA1, AA001）は、AA社の“AA1”という便名の到着便が1時にスポット1に入り、その後同じ飛行機が1時間駐機し、2時に“AA001”という便名の出発便として、スポット1から出ていくことを示している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の手作業によるスポット割当てのスケジュール管理では、グラフ作成に時間を要し、さらに、スケジュールに変更が生じたときに、グラフを修正するのが困難であるという問題がある。

【0007】また、コンピュータを利用したスケジュール管理システムでは、手作業に比べて変更入力は容易にでき、重複した駐機の入力がされた場合でも、画面上に警告表示が可能である。しかし、スケジュールの変更入力はあくまでも運用者による手動操作である。また、緊急を要する事態が発生し、スポットを変更しなければならない場合には、入力作業と共に、迅速な関連各部署との調整が必要となる。

【0008】たとえば、図8において、“AA001”という便名の出発便が40分遅れるとすると、スポット1には、次に“AA3”という到着便が2時20分ごろに到着することになっているので、スポット1では対応できない。さらに、同じ航空会社であるAA社が優先使用することになっているスポット2にも同時刻に“AA2”という出発便が駐機しているので、利用することができない。このとき、航空会社“AA社”単独では調整することができないため、他の航空会社“BB社”との調整が必要となる。

【0009】たとえば、スポット3に2時40分ごろから3時40分ごろまで駐機予定の到着便“BB3”であり、かつ出発便“BB4”である航空機をスポット4に移動し、さらに到着便“AA3”であり、かつ出発便“AA4”である航空機をスポット3に移動するという調整が必要となる。また、“AA001”便の出発が遅れるという事態が2時直前に分かった場合には、わずか20分程度の間に上記のような航空会社間の調整とグランドサービス等への連絡が必要となり、リスクが非常に大きい。

【0010】しかし、図8のようなスポット運用のスケジュールを計画した段階で、“AA001”便のようにスケジュールに変更が生じた場合には、他のスポット運

用に影響を及ぼし、大きな調整が必要となることは、予測可能である。そこで、この発明は、以上のような事情を考慮してなされたものであり、スポット運用の計画あるいは現状から、今後一定時間内のリスクの可能性を判定し、スポット運用の監視業務に対する注意喚起及び事前調整を可能とするスケジュール管理システムを提供しようとするものである。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、空港の駐機場での航空便のスケジュールを管理するスケジュール管理システムにおいて、航空便の駐機に影響を及ぼす条件を数値化したリスク係数を予め記憶するリスク基準記憶部と、駐機場ごとに計画された航空便の駐機スケジュールを記憶するスケジュール記憶部と、前記駐機スケジュールから駐機場の空き時間を求めて航空便の駐機時間に影響を与える可能性のある航空便を抽出する対象抽出部と、前記対象抽出部によって抽出された航空便について一定のスケジュールが変更された場合のリスクの大きさを示すリスク評価値を前記リスク係数から計算するリスク評価部と、リスク評価値の大きな航空便を要注意便として表示する表示部とを備え、リスクを予測することを特徴とするスケジュール管理システムを提供するものである。

【0012】ここで、前記リスク基準記憶部が、影響を受ける航空便の数、影響を受ける航空会社の数及び航空会社の遅延実績に相当するリスク係数を備え、前記リスク評価部が、航空便の影響事象と対応するリスク係数からリスク評価値を計算するようにしてもよい。

【0013】さらに、前記リスク評価部が、前記所定の事象が起こったと仮定した場合に、影響を受ける航空機の便数及び影響を受ける航空会社の数を抽出し、前記リスク判定基準記憶部に記憶されたデータから前記航空機の便数及び航空会社の数に対するリスク評価値を計算するようにしてもよい。

【0014】ここで、リスク基準記憶部は、磁気ディスクや光ディスクなどのハードディスクを用いることができる。このリスク基準記憶部には、駐機場のスケジュール管理をする上でリスクとなる要因について、どれくらいのリスクとなるかを判定する基準値、すなわちリスク係数が記憶される。以下、スポット運用リスク係数データベースとも呼ぶ。たとえば、所定の事象が起こったと仮定した場合に、いくつかの航空機を移動させなければならないというリスクが生じたとき、その移動させるべき航空機の便数に応じたリスク係数（影響便数リスク係数）が記憶される。この他に、記憶されるリスク係数としては、影響を受ける航空会社数に対応するもの（影響A/Lリスク係数）、スケジュールの変更の大きさを数値で表したもの（割当条件リスク係数）、各航空会社のスケジュール変更に関する過去の実績を数値で表したもの（A/L実績リスク係数）などを用いることができ

る。

【0015】前記リスク評価部及び対象抽出部は、この発明のスケジュール管理システムに組み込まれるコンピュータによって実現できる。コンピュータは、CPU、キーボード、RAM、タイマー、I/Oインタフェース、表示装置、ハードディスクなどで構成され、リスク評価部及び対象抽出部の機能を実行する手順が書かれたプログラムがハードディスク等に記憶される。リスク評価部は、前記したリスク係数を用いて、リスクの大きさを評価するための数値であるリスク評価値を計算する。このリスク評価値を計算する数式は運用者が一義的に決定することができ、RAM又はROM等に予め記憶しておけばよく、また、必要に応じて変更できるようにすればよい。対象抽出部は、リスク評価部でリスク評価を行う対象となる航空機を抽出するが、現在時刻から所定の時間内に駐機場に発着する航空機すべてに対して、所定の時間だけその駐機時間が変更、特に延長された場合に、その駐機時間が重複することになる航空機を抽出すればよい。

【0016】表示部は、CRT、LCD、プラズマディスプレイなどの表示装置を用いることができる。また、表示部は、前記要注意便にリスクが発生した場合の対策内容をさらに表示するようにしてもよい。この発明において、表示部の他に、スケジュール管理に影響を与える可能性のある航空機、その航空機のリスクの大きさ、リスクが発生した場合に予測される影響内容等を、運用者に知らせる手段を備えることが好ましい。たとえば、プリンタ、スピーカなどの音声報知手段を備えることが好ましい。また、リスク基準記憶部に記憶されるデータを入力するためのキーボード等の入力装置を備えることが好ましい。また、上記のようなリスクの評価を行う際に、空港に固有の条件（スポットの数）やスポットの割り当ての制約条件（優先航空会社、用途、航空機の大きさなど）を考慮してもよい。これらの条件は、予めデータベース（スポット割当条件データベース）として記憶しておくことが好ましい。

【0017】なお、この発明では、リスク予測本来の機能ではないが、航空機のスポット割当てを自動的に行うためのスポット自動割当て部を備えることが好ましい。スポット自動割当て部は、与えられた航空機のフライト計画から航空機の使用スポットの位置と時間を自動的に決定するものであり、従来から使用されているAI機能を用いて決定処理を実行してもよい。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳述する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。図1に、この発明のスケジュール管理システムの一実施例における構成図を示す。同図において、フライト情報取り込み部1は、リスク予測を行うために必要な情報を、スポット割当フライト情報

10

20

30

40

50

データベース6から取出すものである。

【0019】スポット割当フライト情報データベース6には、スポット番号、到着便名、到着予定時刻、出発便名、出発予定時刻、実際のスポット入機時刻、スポット出機時刻等が所定のフォーマットで記憶される。リスク評価対象便抽出部2及びリスク評価部3は、この発明のリスク予測の主要部であり、リスク評価をするために所定の条件に合致する便を抽出し、さらに、所定のリスク事象が発生したと想定した場合にリスク評価値を計算してスケジュール管理上重要なリスクを伴う便を運用者に10 報知するものである。

【0020】リスク評価部3は、リスク評価を行う際に、スポット割当条件データベース7と、スポット運用リスク係数データベース8に保存されているデータを利用する。スポット割当条件データベース7は、ある航空機をスポットに割り当てる場合の絶対条件と、希望条件を予め保存しているデータベースであり、これらの条件に合致するようなスポットに航空機が割当てられる。

【0021】図2に、この発明で用いられるスポット割当条件の具体例の説明図を示す。例えば、「スポット閉鎖」は絶対条件であり、指定されたスポットには航空機は割当てられないことを示す。「駐機可能最大機種」は絶対条件であり、指定されたスポットに割り当てられる最大機種を示したものである。また、「スポット指定便」は希望条件であり、指定されたスポットに割り当ててほしい便を示すものである。「スポット使用優先航空会社」は希望条件であり、指定されたスポットは、所定の航空会社が優先的に使用することを示したものである。

【0022】スポット運用リスク係数データベース8 30 は、後述する「影響便数リスク係数R<sub>i</sub>等を保存したものである。リスク評価部3では、与えられたフライト情報と割当条件に対応するこれらのリスク係数を選択して、評価対象便のリスク評価値を計算する。ワーニング表示部4は、リスク評価部3での評価の結果、リスクを伴う要注意便と判断された便を他の便と区別して表示するものである。この表示例を図6に示す。また、ワーニング詳細情報表示部5は、上記の要注意便をリスク評価された具体的内容とともに表示するものである。この表示例を図7に示す。

【0023】このような構成を有するスケジュール管理システムは、パソコンやワークステーションなどのコンピュータが用いられる。フライト情報取り込み部1、リスク評価対象便抽出部2、リスク評価部3は、例えばCPUを中心とし、RAM、キーボード、タイマー、I/Oコントローラ、表示装置、ハードディスク等の周辺部分を備えた、いわゆるコンピュータによって実現でき、各部の機能はハードディスク等に記憶されたプログラムによって実行される。ワーニング表示部4及びワーニング詳細情報表示部5は、フライト情報、スポット管理の 50

スケジュールグラフや警告の表示を行う表示装置であり、CRT、パネル、LCDなどが用いられる。

【0024】スポット割当フライト情報データベース6、スポット割当条件データベース7及びスポット運用リスク係数データベース8は、大容量の記憶装置が用いられるが、例えば磁気ディスクや光ディスク等を用いることが好ましい。また、図示していないが、スポット割当フライト情報データベース6などにデータを入力させるデータ入力部、スポット割当フライト情報データベース6などのデータ及び条件を用いて、航空機をスポットに自動的に割り当てていくスポット割当て部を備えるものとする。ここで、データ入力部及びスポット割当て部は、従来から用いられているコンピュータを利用したスケジュール管理システムで用いられるものを用いてもよい。

【0025】以下に、リスク評価対象便の抽出とリスク評価の実施例について示す。この実施例において、リスク評価対象便の抽出では、計画されたスポット割当てスケジュールに対して、現在時刻から所定の時間までの間に、計画事象と異なる事象が発生した場合に、他の便に影響を与えるおそれのある便の抽出を行う。また、リスク評価では、抽出された対象となる便ごとに所定の条件に基づいてリスク評価を行い、特にリスク評価値の大きい便を要注意便としてリストアップする。

【0026】このように、リスク評価を行うことによって、運用者に事前に監視を強化すべき要注意便を知らせることができ、必要な場合には、関係部署への事前の確認及び事前の調整・準備を行うことができ、実際にリスクが発生した場合にも慌てることなく対処することが可能となる。

【0027】図3に、この発明のリスク予測の処理のフローチャートを示す。

1. フライト状況情報の取り込み(ステップS1)  
ここでは、フライト情報取り込み部1が、現在時刻近傍のフライト状況情報をスポット割当フライト情報データベース6から取り出し、次のリスク評価のために、所定のRAM等のメモリ領域に展開する。この展開された情報は必要に応じて表示してもよい。

【0028】取り出されるフライト状況情報としては、40 「スポット割当計画」と各航空機の「フライト情報」がある。「スポット割当計画」とは、空港のスポット番号、割当優先会社名、割り当てられた航空機とその駐機時間などである。「フライト情報」とは、その航空機の会社名(A/L名)、到着予定時刻、出発地、出発予定時刻、目的地、便の種類(旅客、貨物、混載、フェリーなど)、VIP搭乗の有無などである。

【0029】この実施例においては、たとえば、図4に示すようなフライト状況情報が取り出されたものとする。図4は、現在時刻「1時20分」に対して、1時から3時45分までのスポット割当のスケジュールを示し

たものである。図4において、5つのスポット(1～5)があり、スポット1及び2は航空会社“AA社”が優先使用するものであり、スポット3及び4は航空会社“BB社”が優先使用するものであり、スポット5は航空会社“CC社”が優先使用するものであることを示している。また、到着便“AA1”は1時ごろからスポット1の使用を開始し、2時ごろに出発便“AA2”としてスポット1から出ていくことを示している。同様に、スポット4は、到着便“BB1”であり、かつ出発便“BB2”となる航空機が1時40分から2時30分ごろまで使用することを示している。

【0030】なお、以上の実施例では、現在時刻に対して20分前から2時間25分後のフライト状況情報を取り出して表示しているが、現在時刻に対して前後何時間分のフライト状況情報を取り出すかは、運用者あるいは運用状況に応じて任意に変更できるようにするとよい。

#### 【0031】2. リスク評価対象便の抽出(ステップ2)

ここでは、リスク評価対象便抽出部2が、ステップS1で取り出されたスポット割当てスケジュールから、次のステップS3で行うリスクの評価の対象とする航空機を抽出する。リスク評価対象便を抽出するためには、所定の抽出条件が設定されていることが必要である。抽出条件とは、たとえば、現在時刻からの経過時間 $t_1$ と、スポット使用の延長時間 $t_2$ である。そして、取り出されたスポット割当てスケジュールの中に出てくるすべての航空機のうち、現在時刻からの経過時間 $t_1$ 以内にフライトが予定されている航空機について、スポット使用の延長時間 $t_2$ 以上、そのフライトが遅延したと仮定した場合に、他の便のスポット使用に影響を及ぼす航空機が抽出される。ここで「影響を及ぼす」とは、ある航空機のスポット使用を延長したことによって、同じスポットを使用する他の便の駐機時間と重複することを意味する。

【0032】たとえば、現在時刻からの経過時間 $t_1$ を1時間とし、スポット使用の延長時間 $t_2$ を1時間とする。ここで、現在時刻(1時20分)から1時間以内(2時20分)において、フライトが予定されている航空機(AA2、AA3、BB1)のフライトが1時間以上遅延したと仮定したとき、その遅延が前記フライトが予定されている航空機に影響を及ぼす航空機が抽出される。図5に、図4に示した実施例において、抽出されたリスク評価対象便の説明図を示す。図4に示すスポット割当てのスケジュールの中では、AA2、AA3及びBB1がリスク評価対象便として抽出されたことを示している。

#### 【0033】3. リスク評価(ステップS3)

ここでは、リスク評価部3が、ステップS2で抽出されたリスク評価対象便に対して、所定の設定条件を考慮した場合のリスク評価値 $R_i$ を計算する。この $R_i$ の計算の

ためにスポット割当てデータベース7とスポット運用リスク係数データベース8が利用される。また、所定の設定条件には、例えば前記したスポット使用の延長時間 $t_2$ が採用され、スポットを使用する時間が一定時間延びたと仮定した場合のリスク評価が行われる。リスク係数データベース8には、リスク評価値を計算するための基準となる係数値が保存されているが、リスク係数値としては、例えば「影響便数リスク係数 $R_1$ 」、「影響A/Lリスク係数 $R_2$ 」、「割当て条件リスク係数 $R_3$ 」、「A/L実績リスク係数 $R_4$ 」がある。

【0034】「影響便数リスク係数 $R_1$ 」は、フライト時刻等の変更に伴い、スポット移動等の影響を受ける便数を示したものである。ここで、影響を受ける便数が増えれば増えるほど、スケジュールを変更するリスクが大きくなる。

【0035】「影響A/Lリスク係数 $R_2$ 」は、航空機のスポット移動などの影響を受ける他社の数を示したものである。ここで、同一社内航空機あるいはスポット移動が生じる場合には、比較的調整が容易と考えられるので、リスクは小さいが、他社の航空機あるいは他社優先のスポットにまで影響を及ぼす場合には調整は困難であるので、リスクは大きい。従って、影響を受ける他社の数が多ければリスクが大きくなる。ただし、影響を受ける他社の数がない場合、すなわち同一社内でのみ影響する場合は、リスク係数 $R_2=0$ とする。

【0036】「割当て条件リスク係数 $R_3$ 」は、リスク評価対象便を抽出する場合に利用した抽出条件を満足するように、スポット割当てのスケジュールを変更したとき、計画時に作成したスケジュールとの違いを点数、あるいはリスクレベル値で表したものである。例えば、ある便についてスポット移動が必要となる場合やスポット移動の距離が所定値以上の場合は減点対象となり、乗り継ぎの便利が計画時よりもよくなった場合は加対象となる。

【0037】変更後のスポット割当てのスケジュールの点数(X)を求め、さらに計画時のスケジュールの点数からこの点数(X)を減算した評価点を、直接この割当て条件リスク係数 $R_3$ としてもよいが、次のような5段階評価値を採用してもよい。すなわち、計画時のスケジュールの点数と上記点数(X)との差が20点以下の場合は、リスクレベル1(最も低いリスクレベル)とし、20点以上40点未満の場合はリスクレベル2、40点以上60点未満の場合はリスクレベル3、60点以上80点未満の場合はリスクレベル4、80点以上の場合はリスクレベル5(最も高いリスクレベル)とする。以下に述べるリスク評価値の計算では、「割当て条件リスク係数 $R_3$ 」として、この5段階評価値を採用するものとする。

【0038】「A/L実績リスク係数 $R_4$ 」は、各会社ごとのリスク実績を評価した数値であり、過去の数日

分、数カ月分、あるいは数年分に対して、会社の出発遅延時間、到着遅延時間、機材故障率などを求め、これらを総合して所定の基準値と対比させて5段階評価としたものである。すなわち、リスクレベル1が最もリスクが少なく、その会社では、過去の所定期間は計画を変更するような事象はあまりなかったことを示している。また、リスクレベル5が最もリスクが大きく、その会社では過去所定の期間にわたって、スポット移動などの変更事象が多かったことを示すものである。なお、 $R_{ii}$ の

“i”は、会社の識別番号を示すものとする。以下の実施例の説明では、航空会社“AA社”のリスク係数 $R_{ii}=1$ 、“BB社”のリスク係数 $R_{ii}=2$ 、“CC社”のリスク係数 $R_{ii}=1$ とする。

【0039】以上がリスク評価に用いる係数値の具体例であるが、これに限るものではなく、係数としては、便数等の数値そのものを用いてもよいが、5段階評価値、10段階評価値等のレベル値を採用してもよい。リスク評価値 $R_i$ は、一般的にリスク係数( $R_1 \sim R_n$ )を用いて、次式で計算される。

$$R_i = \alpha_1 R_1 + \alpha_2 R_2 + \dots + \alpha_n R_n$$

ここで、 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ は、各リスク係数の重み付け因子であり、各空港の特性によって決められるものである。

【0040】上記の4つのリスク係数( $R_1 \sim R_n$ )を用いる場合、リスク評価値 $R_i$ は、

$$R_i = \alpha_1 R_1 + \alpha_2 R_2 + \alpha_3 R_3 + \alpha_4 R_4$$

で計算される。ただし、 $R_{ii}$ において、 $i=1, 2, 3$ である。以下の説明では、 $\alpha_1=5, \alpha_2=10, \alpha_3=1, \alpha_4=3$ とする。なお、到着便があるスポットに入った場合、乗客又は貨物を降ろすのに最低30分は駐機するものとし、出発便があるスポットから出て行くまでに、乗客又は貨物を積み込むために最低30分は駐機が必要であるとする。

【0041】一実施例として、図5に示された3つのリスク評価対象便AA2、AA3及びBB1についてのリスク評価は、次のようにして行われる。まず、それぞれのリスク評価対象便について、スポットへの滞在が1時間延びたと仮定し、この仮定の条件を満足するように、前記したスポット自動割当て部が、スポット割当ての再決定処理を行う。次に、再決定処理後のスポット割当て状態と、ステップS1で取得された現在の割当て状態とを比較し、変更があった事象について、リスク評価対象便ごとに前記した4つのリスク係数を求め、さらにリスク評価値 $R_i$ を計算する。

【0042】以下に、各リスク評価対象便ごとのリスク評価値 $R_i$ の具体例を示す。

(a) 出発便AA2のリスク評価値

スポット1の出発便AA2が1時間遅延すると仮定した場合、次のように、各リスク係数が求められる。

(1) 図5からわかるように、到着便AA3がスポット1

に入れなくなるので、移動が必要となる。従って、到着便AA3が影響を受けたということで、「影響便数リスク係数 $R_1$ 」を1とする。

(2) 到着便AA3を移動することのできるスポットがないかどうか、スポット割当てスケジュールを探索する。到着便AA3が駐機できるスポットとして、他社であるBB社が優先使用しているスポット3が選択できる。このとき他社(BB社)に影響を与えるので、「影響A/Lリスク係数 $R_2$ 」を1とする。

【0043】(3) 到着便AA3がスポット3へ入った場合、最低30分は駐機することになるため、本来スポット3に入るべき到着便BB3がスポット3へ入れなくなる。そこで、到着便BB3をスポット4へ移動することが必要となる。従って、到着便BB3が影響を受けるので、「影響便数リスク係数 $R_1$ 」に1を加える( $R_1=1+1=2$ )。

(4) 上記の(1)～(3)までの変更事象(スポット移動)が生じることによって事前の調整や準備が必要となるため、割当条件リスク係数 $R_3$ は、最初の計画時のスケジュールよりも減少することになる。例えば、計画時のスケジュールの点数から変更後のスケジュールの点数を減算した評価点が35点になったとすると、5段階評価値では、「割当条件リスク係数 $R_3$ 」は2となる。

(5) 出発便AA2を所有する航空会社“AA社”の「A/L実績リスク係数 $R_{ii}$ 」は、前記したように、 $R_{ii}=2$ とする。

【0044】上記(1)～(5)により、この出発便AA2のリスク評価値 $R_i$ は、次式のように28となる。

$$R_i = \alpha_1 R_1 + \alpha_2 R_2 + \alpha_3 R_3 + \alpha_4 R_{ii} \\ = 5 \times 2 + 10 \times 1 + 1 \times 2 + 3 \times 2 = 28$$

【0045】(b) 到着便AA3のリスク評価値  
スポット1の到着便AA3が1時間遅延すると仮定した場合、次のように各リスク係数が求められる。

(1) この実施例では、現在時刻1時20分から3時20分までの2時間に予定されているフライトについて、リスク予測を行うものである。この時間帯においては、図5からわかるように、AA3の1時間の遅延は他の便には影響を与えない。依って、「影響便数リスク係数 $R_1$ 」=0となる。

(2) 上記(1)により、他社の便にも影響を与えないので、「影響A/Lリスク係数 $R_2$ 」=0となる。

【0046】(3) スポット割当ての変更をする必要もないので、「割当条件リスク係数 $R_3$ 」=1となる。

(4) 出発便AA2と同様に、「A/L実績リスク係数 $R_{ii}$ 」=2である。したがって、上記(1)～(4)により、到着便AA3のリスク評価値 $R_i$ は、

$$R_i = 5 \times 0 + 10 \times 0 + 1 \times 1 + 3 \times 2 = 7$$

となる。

【0047】(c) 到着便BB1のリスク評価値  
スポット4の到着便BB1が1時間遅延すると仮定した



場合、次のように各リスク係数が求められる。

(1) 到着便BB1が1時間遅延するということは、同じ航空機が使用される出発便BB2の出発が遅延することになる。したがって、出発便BB2に影響を与えるということで、「影響便数リスク係数 $R_1$ 」=1となる。

【0048】(2) ただし、他社の便には影響を与えないので、「影響A/Lリスク係数 $R_2$ 」=0となる。

(3) 出発便BB2に影響を与えるものの、スポット割当てを変更する必要はないので、「割当て条件リスク係数 $R_3$ 」=1となる。

(4) 前記したように、航空会社“BB社”の「A/L実績リスク係数 $R_4$ 」=1とする。したがって、上記(1)～(4)により、到着便BB1のリスク評価値 $R_1$ は、 $R_1 = 5 \times 1 + 10 \times 0 + 1 \times 1 + 3 \times 1 = 9$ となる。

【0049】以上がステップS3のリスク評価の具体例であるが、リスク評価対象便AA2、AA3及びBB1の各リスク評価値は、それぞれ28、7、9となるため、この3つの便のうち、最も注意すべき便は“到着便AA2”であることがわかる。

【0050】すなわち、上記実施例において、図4に示した現在時刻から1時間程度の範囲におけるスポット割当ての計画スケジュールに対しては、各航空機ごとに1時間の遅延が発生したと仮定した場合、3つの航空機(AA2、AA3、BB1)のリスクが大きいと判定でき、さらに、このうちAA2のリスクが最も大きく、次いで、BB1、AA3の順にリスクが大きいと判定できる。以上の結果に基づいて、次のステップS4において、運用者に対して警告表示がされる。

【0051】4. チャート表示(ステップS4)

ここでは、ワーニング表示部4が、ステップS3で求められたリスク評価値 $R_1$ に基づいて、スケジュールの変更が発生したときの調整が難しい要注意便を運用者に対して警告表示する。図6に、この発明の警告表示の具体例を示す。同図において、ステップS3で求めたリスク評価値 $R_1$ が最も高い“AA2”便のみを斜線によって強調表示している。

【0052】ただし、警告表示では運用者に要注意便がどれであるかを注意喚起できるような表示であればよい。したがって、この他に、“AA2”便が目立つように他の便と異なる表示色で表示してもよく、あるいは点滅表示をしてもよい。また、最もリスクが大きいと判断された“AA2”便のみを強調表示だけでなく、リスク評価の対象となった便である“BB1”と“AA3”も異なる色を用いて表示するようにしてもよいし、点滅表示をしてもよい。

【0053】このような警告表示を運用者が見ることによって、運用者は、現在時刻からしばらくの間は“AA2”便の出発が遅れないかどうかを監視すればよいことがわかり、必要ならば、事前に調整や準備をすることが

可能となる。図3に示した実施例のフローチャートにおいて、上記のステップS1からS4が主要部であるが、評価の結果ワーニング情報があるときは(ステップS6)、ステップS5へ進み、ワーニング情報を表示する。ワーニングがないときは、ステップS7へ進み、さらにタイムアウトしていない場合はステップS8へ進んでタイム処理が実行され、所定時間内で定期的にリスク評価が行なわれる。また、タイムアウトした場合は、処理を終了する。

10 【0054】5. ワーニング表示(ステップS5)

ここでは、ワーニング詳細情報表示部5が、ステップ3のリスク評価で求められた評価結果を表示する。図7に、この発明の詳細情報の表示の具体例を示す。ここでは、ステップ2で抽出された3つのリスク評価対象便について、運行日、出発/到着の別、便名、リスク評価値が表示されている。さらに、最も注意すべき便である“AA2”便について詳細表示がされている。

【0055】この詳細表示では、1時間の出発遅れが生じたという想定リスクのもとで、“AA2”便がリスクレベルが“28”と最も高く、要注意便であると判断されたこと、さらに、この想定リスクが発生した場合に、“AA3”便と他社の“BB3”便が影響を受け、“AA3”便はスポット1から3へ移動し、“BB3”便はスポット3から4へ移動する必要があることと、影響を受ける会社は、AA社とBB社の2社であることが示されている。

【0056】このようなリスク予測の詳細内容を事前に運用者に提示することによって、運用者は、早めに関連部署への確認や的確な調整・準備をすることができる。また、実際に想定したリスクが発生した場合には、運用者及び関連部署の者も、慌てることなく対処することができ、より安全なスポット運用監視が可能となる。以上、空港におけるスポット割当て監視業務に、この発明のようなスケジュール管理システムを利用し、より安全な運用監視を図る実施例を示したが、これに限られるものではなく、この発明は、工業製品の生産管理や商品開発の工程管理など多くのスケジュール管理でも利用することができる。上記例では、1便毎の影響を評価したが、同時に複数便が与える影響度を評価することも可能である。

【0057】

【発明の効果】この発明によれば、所定の事象の変更によって駐機場のスケジュール管理に与える影響を事前に予測しているので、駐機場の監視業務において、注意喚起と事前の調整が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のスケジュール管理システムの一実施例の構成図である。

【図2】この発明のスポット割当て条件の具体例の説明図である。

【図3】この発明のリスク予測の処理のフローチャートである。

【図4】この発明のスポット割当てのスケジュールの一例を示した説明図である。

【図5】図4において、抽出されたリスク評価対象便の説明図である。

【図6】この発明の警告表示の具体例の説明図である。

【図7】この発明の詳細情報の表示の具体例の説明図である。

【図8】表示装置に表示されるスポット割当てのスケジ

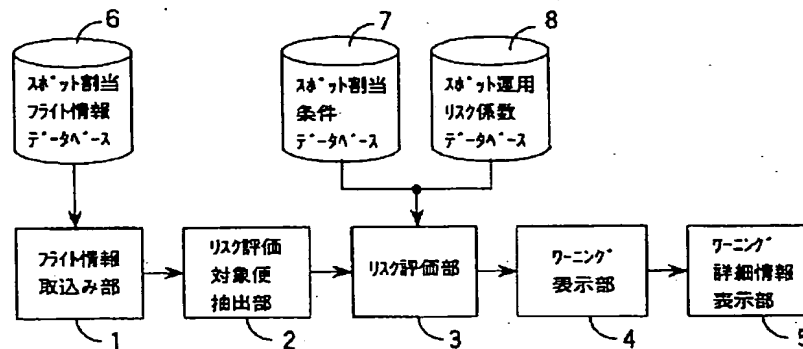
\* ユールの一例の説明図である。

【符号の説明】

- 1 フライト情報取り込み部
- 2 リスク評価対象便抽出部
- 3 リスク評価部
- 4 ワーニング表示部
- 5 ワーニング詳細表示部
- 6 スポット割当フライト情報データベース
- 7 スポット割当条件データベース
- 8 スポット運用リスク係数データベース

【図1】

この発明のスケジュール管理システムの一実施例の構成図



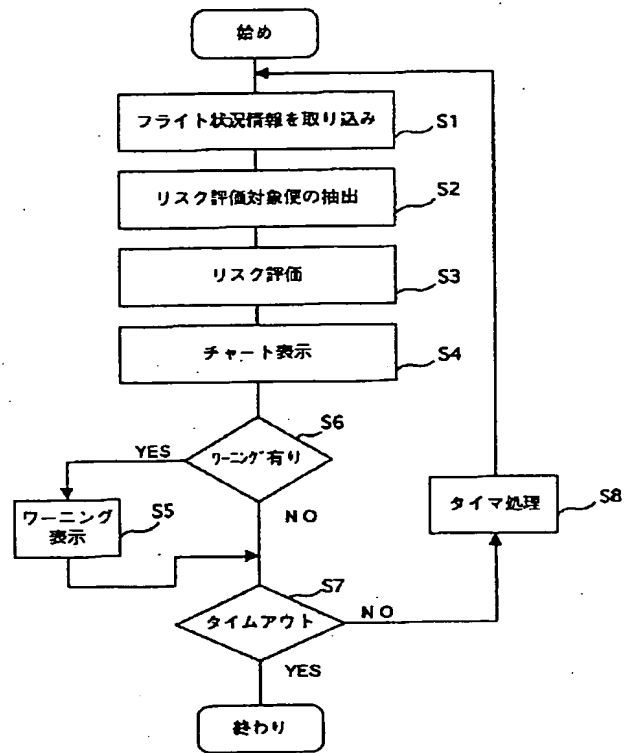
【図2】

この発明のスポット割当条件の具体例

No	割当条件名	要 要	条件種類
1	駐機占有時間	用途・型式・飛行距離によって、標準的なスポット占有時間が決められている。	希望
2	スポット閉鎖	工事・メンテナンス等により、使用不可能なスポットがある。	絶対
3	駐機可能最大個数	スポット毎に駐機可能な最大個数が決められている。	絶対
4	駐機可能最小個数	スポット毎に駐機可能な最小個数が決められている。	希望
5	乗降方式	PBBが使用できない機種は、使用可能なスポットが制限される。	希望
6	スポット指定便	使用するスポットが指定されている便がある。	希望
7	スポット使用優先航空会社	スポット毎に航空会社優先度が設定されており、優先度のある航空会社を優先的に割り当てる。	希望
8	乗り継ぎ	乗り継ぎの便は、できるだけ両者のスポット回を近くする。	望

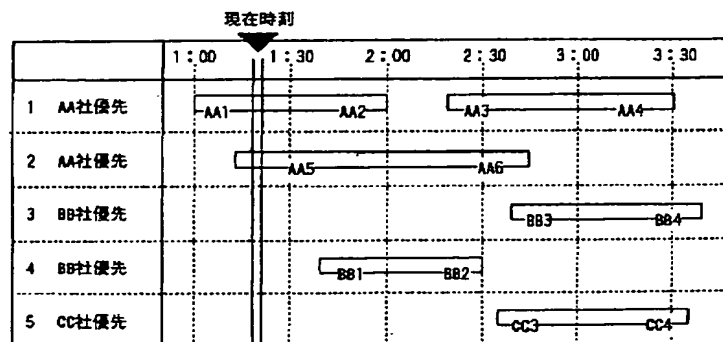
【図3】

リスク予測の処理のフローチャート



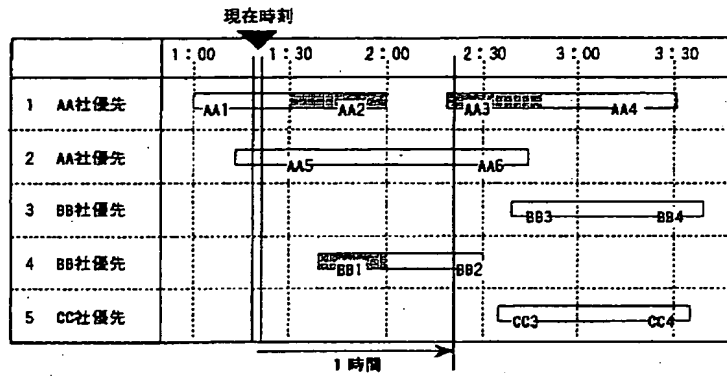
【図4】

この発明の一実施例のスポット割当てのスケジュール



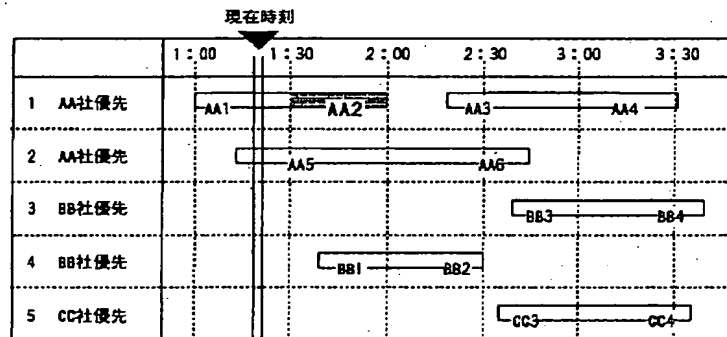
【図5】

図4において、抽出されたリスク評価対象便の説明図



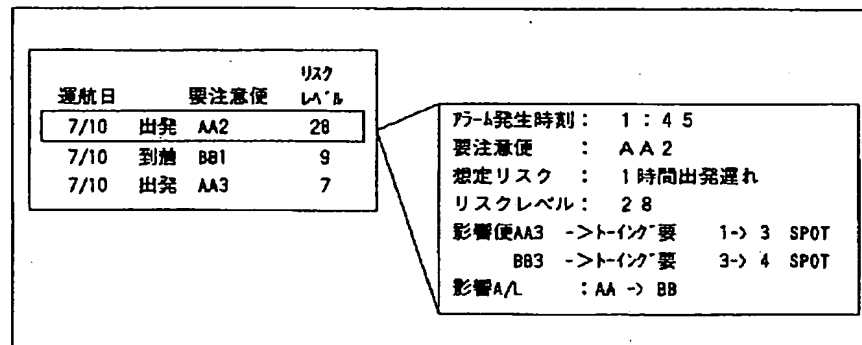
【図6】

この発明の警告表示の具体例



【図7】

この発明の詳細情報表示の具体例



【図8】

表示装置に表示されるスポット割当てのスケジュールの一例

